

Jonas Gustafsson
ILU
Uppsala universitet
November 2002

Digitala läromedel

En förundersökning inför ett forskningsprogram
På uppdrag av LearnIT, KK-stiftelsen

Jonas Gustafsson

Innehåll

BAKGRUND	3
UPPDRAK	3
EN NY GENERATION LÄROMEDEL	3
NÅGRA SLUTSATSER FRÅN KK-STIFTELSENS SATSNING EN NY GENERATION LÄROMEDEL	6
DIGITALA LÄROMEDEL – NÅGRA PERSPEKTIV	7
SPELINDUSTRIN	8
ATT STIMULERA NYFIKENHET	8
ANVÄNDNING AV IT BLAND BARN OCH UNGDOMAR	8
FORSKNING OM ARBETSSÅTT	10
ÖPPENHET OCH TILLGÄNGLIGHET	11
THE DIGITAL DIVIDE OCH LEGITIMITETSKRISER	12
TÄNKBARA INRIKTNINGAR	13
TEKNISK UTVECKLING	13
VISUALISERING OCH SIMULERING	13
TILLGÄNGLIGHET, SÖKBARHET, MÄRKSPRÅK	14
LÄRANDE, EFFEKTER OCH KONSEKVENSER	15
LÄRMILJÖER, INNEHÅLL OCH LÄRANDEGEMENSKAPER	16
Några olika angreppssätt	16
Läromedel och innehåll	16
Lärandegemenskaper	17
Digitala portföljer	18
HUR PÅVERKAS SKOLAN SOM ARBETSPLATS?	19
Organisation	19
På en nationell nivå	20
KUNSKAPENS ORDNING	20
Stoffmängd, överblick och avgränsning	20
Den flytande materian	20
Defacto-sanningar, validitet och källgranskning	21
Kunskap i skolan och ”kunskap i världen”	21
LÄRARUTBILDNINGEN	21
FÖRUTSÄTTNINGAR OCH VILLKOR	22
DIGITALISERINGEN SOM ETT SOCIALT FÄLT	22
SAMMANFATTNING	23
NÄTVERK FÖR DIGITALA LÄROMEDEL?	23

Föreliggande text utgör underlag till ett kommande forskningsprogram om digitala läromedel. Texten är i huvudsak disponerad i två delar. I den första redovisas en del slutsatser från KK-stiftelsens satsning En ny generation läromedel. Dessutom sammanfattas slutsatser utifrån ett antal granskningar och studier som gjorts beträffande användning av IT i skolan. I den andra delen presenteras ett förslag på några huvudsakliga inriktningar, frågeställningar och empiriska områden som ett forskningsprogram kan tänkas behandla. Men först en bakgrund.

Bakgrund

Uppdrag

Undertecknad erhöll i november 2001 uppdraget av LearnIT att utarbeta ett underlag för ett kommande forskningsprogram kring digitala läromedel. Studien syftar till att

- identifiera och sammanfatta centrala problem som behöver belysas inom området digitala läromedel
- identifiera och beskriva centrala forskningsområden och forskningsproblem inom området digitala läromedel
- utarbeta ett underlag för ett forskningsprogram inom området digitala läromedel.

Vad är ett digitalt läromedel? I denna text använder jag termen tämligen förutsättningslöst, och inbegriper olika slag av digitala resurser avsedda för undervisningsbruk. Men jag är väl medveten om problemet att många digitala resurser kan betraktas och användas som läromedel utan att vara avsedda som sådana, som exempelvis tidningars arkiv. I denna text använder jag omväxlande termerna digitala läromedel och digitala resurser utan att göra någon specifik åtskillnad, även om resurs i egentlig mening ju har en betydligt vidare betydelse.

Under arbetet har jag förutom litteraturstudier även haft kontakter med producenter av digitala läromedel, liksom med forskningsgrupper som bl.a. arbetar med frågor om nya berättartekniker på nätet och nya arbetssätt med hjälp av nätet. Vidare har jag träffat lärarutbildare och lärare samt haft kontakt med ItiS-samordnare på olika nivåer, samt träffat företrädare för KK-stiftelsen. Dessutom har jag träffat ... En presentation av arbetet och preliminära slutsatser redovisades och diskuterades vid LearnITs konferens i Lökeberg 3-5 juni.

En ny generation läromedel

Intresset för digitala läromedel sammanhänger dels med utbyggnaden av Internet under senare delen av nittioalet, men även med ett intresse på flera håll att stimulera förnyelsen och utvecklingen av skolans arbetsformer. Detta av två skäl – dels för att skolan ofta under nittioalet ansågs behöva en injektion av entusiasm och upptäckarlusta som datortekniken i allmänhet och Internet i synnerhet kunde underlätta, dels för att IT-satningar i skolan sågs som en viktig investering på väg mot det framtida ”informationssamhället”. Under en tid sågs just skolan som strategiskt central i den strukturomvandling som denna utveckling skulle innebära, där informationssökning och möjlighet att söka sig fram med hjälp av moderna sökverktyg betraktades som en förutsättning för att eleverna senare skulle klara sig i samhället.

KK-stiftelsens satsning En ny generation läromedel är i flera avseenden en unik satsning på läromedelsproduktion, åtminstone för svenska förhållanden. Först och främst är den unik i sin omfattning – under några år satsade stiftelsen ca 92 mkr på detta projekt, vilket kom att utgöra en stor utmaning för den etablerade läromedelsindustrin. Samtidigt ska det självfallet påpekas att detta inte var den enda skolsatsningen för stiftelsens del – tvärtom ingick den i en serie projekt och satsningar, som Kollegiet (<http://www.kollegiet.com>) och ett antal både ”större” och ”mindre” skolutvecklingsprojekt. De större projekten har utvärderats av en grupp ledd av Jörgen Nissen¹, och de mindre av en mindre utvärderingsgrupp.²

Vidare var denna satsning på läromedel initierad av stiftelsen på egen hand, utan någon förankring hos de stora institutioner som normalt har stort inflytande över skolverksamheter i Sverige. Varken Skolverket eller etablerade läromedelsproducenter engagerades i projektet. Kanske var det en poäng, stiftelsen vill se sig som en självständig och resursstark ny aktör som kunde röra om i grytan och därmed få mycket gjort på kort tid.

En tredje aspekt är att projektet kom att ge utrymme för hittills oprövade kort inom läromedelsproduktion. Genom att såväl enskilda lärare såväl som organisationer och företag kunde söka medel, innebar detta ett tillfälle för flera som tidigare aldrig producerat läromedel i någon större skala att göra en produktion som kunde få spridning. Detta gjordes utan att marknaden för sådana produkter undersöktes särskilt noga. Hela projektet kom därmed att bli ett högriskprojekt, eftersom så många osäkra faktorer fanns. Generellt kan sägas att satsningen tog fasta på *utveckling och produktion* av digitala läromedel. Andra områden som distribution, lärarfortbildning, långsiktig produktutveckling etc. spelade mindre eller ingen roll.

Med tiden kom projektet att förändras, bl.a. genom bättre uppföljning och tydligare bedömningskriterier, för att minska riskerna och för att stiftelsen skulle kunna skaffa sig en bättre uppfattning om såväl produktionen som hur dessa läromedel skulle kunna användas.

Redan från början var intresset mycket stort. Ansökningar och intresseanmälningar började strömma in redan innan ansökningsförfarandet inletts, och det blev ett drygt arbete att granska alla ansökningar och vaska fram de intressantaste. Omkring 160 projekt beviljades anslag. Det beviljade bidragets genomsnittliga omfattning låg på ca 550 000 kr, men med stora variationer – från ca 25 000 kr upp till som mest 3 500 000 kr. Projekten löpte som regel över ett par eller tre år. I många fall innebar dessa projekt att en eller flera CD-romskivor skulle produceras. Ett mindre antal projekt var mer inriktade på webbaserade resurser eller online-resurser. Under denna tid, nittioalets andra halva, ökade intresset för webbaserade lösningar. Kanske kan det uttryckas som att CD-romproduktionernas begränsningar blev mer och mer uppenbara. Detta medförde att flera av producenterna, som från början var helt inställda på att bara åstadkomma en CD-romproduktion, senare började intressera sig för olika slag av online-lösningar. Det kunde gälla webbaserade kompletteringar eller uppdateringar av olika slag, eller möjlighet att få kontakt med experter eller andra skolor. Emellertid tycks de flesta producenter inte ha haft resurser för att långsiktigt bygga upp och ta ansvar för sådana lösningar, som ju kräver skötsel och ständiga uppgraderingar för att vara trovärdiga.

Vid en granskning av beviljade projekt kan vi konstatera att producenterna kan delas in i tre kategorier:

¹ ”Säg IT – det räcker”, Jörgen Nissen (red., 2002)

² Inger M. Andersson och Bengt Grensjö (2002): *Utvärdering av KK-stiftelsens satsning på de mindre skolutvecklingsprojekten*.

1. **Kommersiella producenter** som sett en möjlighet att finansiera en större satsning, ofta i anslutning till en bokutgåva. Exempelvis läromedlet *Den fantastiska människokroppen* från Bonniers, där den digitala produktionen kompletterar det stora läromedlet, en bok med samma namn. Det planerades även en utgåva i flera andra länder. Detta läromedel liknar på så sätt de produktioner som gjorts för exempelvis gymnasieskolans matematikkurser, där en CD-rom utgör en del i en större satsning, och där CD-romproduktionen ofta rymmer manipulerbara grafiska representationer av ekvationer samt diagnostiska självvärterande tester.
2. **Eldsjälar**, som i egenskap av privatpersoner eller mindre firmor ser en möjlighet att skapa ett läromedel om något de brinner för. Inom denna kategori uppstod en hel del problem, bl.a. därför att dessa små företag var ovana vid så stora digitala produktioner som man avsåg. Man insåg inte alltid omfattningen av det teknikkunnande som behövdes, exempelvis. Ett framgångsrikt läromedel i denna kategori är *Att virka*, utvecklat av Textila idéateljén i Lund. Läromedlet består av en CD-skiva som innehåller ett antal korta videofilmade sekvenser av olika virkmoment samt förklaringar. Dessa kan spelas om och om igen, och utgör en i det närmaste idealisk demonstration av dessa grepp.
3. **Akademiska institutioner**. Här skapades i flera fall läromedel som byggde på en vilja att göra vetenskapliga upptäckter och arbetssätt mer tillgängliga. Bland dessa kan nämnas astronomiresursen *Hands-on Universe*, *IMUS* – individualiserad musikundervisning – och *Arkeologispelet*. Även här finns ett stort kunnande om innehållet, medan produktionernas tekniska utformning varierar. Generellt tycks den tredje kategorin ha genererat flest intressanta produktioner, där innehållet tycks var mer centralt än arbetssättet. Låt mig därför kommentera dessa.

Arkeologispelet är utvecklat av ett litet företag, Gammafon i Stockholm. Manus har skrivits av en arkeolog vid Uppsala universitet, och spelet är upplagt som ett s.k. arkadspel. Det innebär att spelaren får ett uppdrag, i detta fall att finna ett antal fornfynd som man tror finns på en plats. Genom att bege sig dit, fråga sig fram bland orsbefolkningen och använda sina egna införskaffade kunskaper om hur fornfynd från olika tider kan vaskas fram får man prova sig fram tills man bärgat värdefulla fynd och fört dem till institutionen eller museet för analys. I projektbeskrivningen framhålls att spelet syftar till att stimulera elevernas naturvetenskapliga nyfikenhet genom att betona lek och lust i kunskapsbyggandet. Dessutom är det en målsättning att ”skapa ett intresse och en förståelse för forntiden som kan göra det lättare att se och lösa de problem som finns idag. Genom att spelaren aktivt får möjlighet att dels på egen hand gräva fram vår forntid, dels att aktivt delta i den hoppas vi kunna göra vår förhistoria levande och självklar.”

Hands-on Universe (<http://hou.lbl.gov>) är ursprungligen ett amerikanskt initiativ, grundat av en astronom vid Berkeley. Svensk medverkan finns vid Fysikum på Stockholms universitet (<http://hands-on-universe.physto.se>). Idén är enkel – forskare vid Berkeley har velat stimulera intresset för astronomi bland skolorungdom genom att underlätta kontakterna med forskningen. En stor del av arbetet går ut på att arrangera kurser för lärare så att de kan fördjupa sig mer i vad astronomer ägnar sig åt. Dessutom har man satt upp ett HOU-teleskop, så att skolelever själva kan spana ut i rymden och få hjälp av forskare att analysera sina resultat.

Hands-on Universe har utvecklats till ett internationellt nätverk, där webbresurser är ett viktigt inslag i arbetet. Databaser över asteroider är ett exempel på vad skolelever hjälper till med att bygga upp. På senare tid har verksamheten utvecklas till att analysera flera olika slag av celesta fenomen som exempelvis supernovor. Sedan den svenska starten omkring 1997 har ca 200 gymnasielärare deltagit i den svenska kursverksamheten. Det senaste året har

verksamheten varit låg, men på Fysikum vid Stockholms universitet räknar man med att utveckla kursverksamheten kommande läsår.

Hands-on Universe ligger så att säga vägg i vägg med ett liknande projekt, Hands-on Cern (<http://hands-on-cern.physto.se>), även detta härbärgerat av Fysikum vid Stockholms universitet. Bägge projekt är finansierade av KK-stiftelsen. I fallet Hands on Cern ges gymnasieelever tillgång till data hämtade från CERN-laboratoriet i Genève, och får uppgifter som går ut på att bearbeta och analysera dessa. I bägge fallen syftar projekten till att stimulera elevernas nyfikenhet och intresse för naturvetenskap.

Dessa projekt illustrerar hur lärarnas arbetssätt påverkas av nya läromedel. En förutsättning för att resurserna ska kunna användas är att lärarna är förtrogna med dem och i realiteten gått kurser. I den meningen vänder sig Hands-on-projekten lika mycket till lärare som till elever, även om det uttalade syftet är att stimulera elevernas naturvetenskapliga intresse.

Hands-on-projekten utgör enligt min mening goda exempel på hur Internet kan användas för att skapa mer *autentiska* uppgifter och problem att bearbeta i undervisningen. I bägge fall ges elever möjlighet att arbeta med material hämtat från forskningsmiljöer och med autentiska frågeställningar (som exempelvis att beräkna Jupiters massa genom att studera månarnas banor), och även att ställa frågor direkt till forskare. På sikt vore det intressant att undersöka hur projekt av detta slag lever upp till avsikten att stimulera ungdomars naturvetenskapliga intresse.

IMUS, producerad av en grupp vid musikhögskolorna i Stockholm och Örebro samt Solna kulturskola, är ett ambitiöst läromedel i CD-format, som enkelt uttryckt gör det möjligt för ungdomar att upptäcka många aspekter av musik och musikskapande. I projektansökan beskrivs syftet som ”att utveckla ett exempel på nya interaktiva multimediala läromedia inom musikteori, komposition och instrumental/ensemblespel. I syftet ingår också att generera och dokumentera ny kunskap kring relationen mellan elevers lärande och ny teknik i musikundervisningen”. *IMUS* är mångfacetterat och rymmer ett antal olika aktiviteter, och utgör på det sättet ett exempel på en produktion som erbjuder många skilda användningsområden, men som i gengäld ställer rätt stora krav på lärarna. Det krävs att man som lärare ägnar en hel del tid på egen hand åt *IMUS* för att till fullo kunna använda detta i undervisning. *IMUS* innebar att en helt ny resurs för musikundervisning utvecklades. Enligt utvärderarens rapport har ca 1000 licenser sålts.

IMUS var ett av de allra största projekten inom En ny generation läromedel. Man beviljades anslag på ca 3,5 mkr. Det är också, tillsammans med projektet *Innehållsdesign på Internet* (förlagt till CID på KTH) det mest väldokumenterade.

Några slutsatser från KK-stiftelsens satsning En ny generation läromedel

Satsningen har åstadkommit ett antal produktioner som sannolikt inte skulle kommit till stånd annars. Nya producenter har stimulerats att utveckla digitala resurser, och sammantaget finns en stor erfarenhet nu av produktion av sådana resurser.

En erfarenhet som visade sig tidigt var att flera av dem som ville skapa nya läromedel fick svårigheter att fullfölja sina åtaganden. Problem uppstod för några små producenter därför att

man förlitade sig i så stor utsträckning på några få personers medverkan. Sjukskrivningar, nya arbetsuppgifter eller byte av arbete skapade stora bekymmer för dessa. I flera fall visade sig programmeringsarbetet betydligt mer omfattande än vad man räknat med från början. I andra fall var det svårt att göra vettiga utprovningar i skolor på det sätt man tänkt sig, varför producenter fick gissa sig fram till hur resurserna skulle utformas. I ytterst få skolor ville man sätta av tid till att testa halvfärdiga betaversioner av nya produkter.

I många fall var den ursprungliga tanken att göra en avgränsad CD-romproduktion. Under arbetet gång har, som tidigare nämnts, i flera fall idén kommit upp att dessutom skapa en webbresurs, vilket har den oomtvistliga fördelen att en sådan kan uppgraderas och ges nytt innehåll. Dock fanns i många fall inte några ekonomiska resurser för detta – i exemplet med IMUS, en mycket ambitiös CD-romskiva, så producerades den av en arbetsgrupp som numera är upplöst, varför ingen kan ta ansvar för en uppgradering till Windows2000.

En slutsats är således att digitala resurser, för att de ska bli långsiktigt framgångsrika, inte bara måste *produceras*, de måste även *upprätthållas* och *uppgraderas*. Lika viktigt som, om inte viktigare, än att stödja specifika läromedelsprojekt, är således att stödja miljöer, som är eller kan bli stabila nog att ansvara för produktion och upprätthållande och utveckling av en digital resurs. Annars blir den snabbt ointressant. Ett läromedel måste också följas av ordentliga manualer, och i flera fall hade antagligen – min gissning – brukare haft nytta av en helpdesk.

Vad gäller läromedlens utformning, så varierar denna givetvis. En del försöker skapa aptitliga gränssnitt som ska locka till nyfikenhet (det är påfallande att många i ansökan betonar just sin tro på digitala läromedels möjlighet att väcka lust och nyfikenhet). I flera fall försöker producenterna, säkerligen avsiktligt, skapa en produkt som klart avviker från traditionella läromedel. ”Bok på burk” fnyser en del åt tendensen att flytta ett traditionellt läroboksinnehåll till en digital produktion. Läromedlen i undersökningen kan förenklat beskrivas längs en axel, med i ena änden låg ingångströskel, d.v.s. lätta att använda och få överblick över, och i andra änden en hög tröskel, alltså läromedel som är svårare att använda eller komma igång med. Spelen i första änden är samtidigt ofta begränsade och bundna till ett på förhand givet arbetssätt, medan de mer svåråtkomliga erbjuder större utmaningar och ofta rymmer flera användningsmöjligheter. En slutsats av detta är givetvis att flexibla och mångsidiga läromedel ställer höga krav på inte bara användarna utan i synnerhet på lärarna. Det krävs av dem att de ser många av de användningsmöjligheter ett läromedel eller en resurs kan rymma. Annars riskerar resursen bara bli något som eleverna sitter och pular med utan att någon kan ge vägledning eller se hur arbetet fortskrider. Det är således en utmaning att åstadkomma läromedel som både är lätta att komma igång med och som erbjuder överblick, samtidigt som de är innehållsrika och dynamiska.

Digitala läromedel – några perspektiv

Teknikutvecklingen inom IKT har gått mycket snabbt. Generellt tycks utvecklingen nu gå mot en ökande standardisering – när Internet blir mer och mer sofistikerat och mångfacetterat ökar risken för att det krackelerar in i ett antal sfärer som inte är kommunicerbara, genom att lokala standarder ställer specifika krav på användarna i syfte att utestänga andra. Motrörelsen heter standardisering, och i pedagogiska sammanhang tycks intresset för dessa frågor ha ökat successivt, inte minst i och med att IKT inte bara ses som en teknik inom ramen för den traditionella klassrumsundervisningen och utan som en möjlighet att göra både undervisning

och undervisningsinnehåll distribuerat och tillgängligt i många olika sammanhang och på många olika sätt.

Spelindustrin

Spelindustrin är ett område med mycket intensiv teknisk utveckling. Det är värt att notera att man inom denna industri tänker sig att tekniken blir med och mer osynlig och även mer och mer ointressant. Vem tänker på den bakomliggande tekniken när vi idag ser en film på TV eller bio? På samma sätt kommer uppmärksamheten mer och mer att förskjutas till produktionen av innehåll. Därmed blir frågor om framtidens spelutveckling en angelägenhet för andra än tekniker. Inte bara författare och regissörer torde bli engagerade, även pedagoger och en intresserad allmänhet.³

Vilka utmaningar ställer utvecklingen inom spelindustrin skola och läromedelsproducenter inför? Det är lätt att se hur speldramaturgier av olika slag inspirerat uppläggningsen av olika digitala läromedel. Ett exempel från KK-stiftelsens läromedelssatsning är det tidigare nämnda Arkeologispelet, vilket innebär att man erbjuds ett antal "sökområden" och där får söka sig fram till de fynd som är av intresse med hjälp av egna erfarenheter och genom att söka upp den relevanta information som kan finnas på olika ställen i spelet. Emellertid är det också uppenbart att spelindustrin är avgjort mer drivande vad gäller den tekniska utvecklingen – produkter för skolbruk riskerar ständigt att framstå som tontiga i jämförelse med moderna spel.

Att stimulera nyfikenhet

Ett omfattande arbete på europeisk nivå utförs inom i3E , <http://www.i3net.org>, (European Network for Intelligent Information Interfaces). I3E är ett EU-finansierat samarbetsprojekt som inom sig rymmer flera projekt. Ett antal europeiska forskningsinstitutioner är involverade, från svensk sida främst Högskolan i Jönköping, SICS (Swedish Institute of Computer Science), CID – Centrum för användarorienterad IT-design – vid KTH, och pedagogiska institutionen vid Göteborgs universitet. Dessutom tillkommer ett antal lokala skolor som prövar en del tillämpningar som utvecklas inom dessa projekt. Inom i3net-samarbetet kan nämnas särskilt ett kluster av projekt, kallat Experimental School Environments, ESE. Detta kluster rymmer projekt som enkelt uttryckt syftar till att utveckla verktyg för barns och ungdomars lärande i vid mening, som exempelvis KidStory, som handlar om att utveckla verktyg för barns samarbete och berättande, (<http://www.sics.se/kidstory>), och Playground, som rör spel som pedagogisk metod för barn i ålderns 4-8 år (http://www.ioe.ac.uk/playground/frame_f.htm).

Användning av IT bland barn och ungdomar

Under senare år har ett stort antal projekt bedrivits som på olika sätt berör IT, undervisning och lärande. Somliga handlar mest om teknisk utveckling, medan andra rör lärares och elevers användande av nya teknologier. Att här redogöra för samtliga dessa är ogörligt, men jag vill peka på några verksamheter som är av intresse inför LearnITs vidare arbete.

³ Anders Frank (2000): *Spelandets roll i framtiden*. Rapport från Sveriges Tekniska Attachéer

Forskning om lärande har fått stor uppmärksamhet i och med digitaliseringen. Två frågor står ofta i förgrunden – dels frågan om inlärningsstrategier, learning strategies, dels frågan om läskunnigheter, literacies. I bägge fallen är det en poäng att pluralformen används. Ofta finns en underliggande mening om en diversifiering av begreppen, vilket dels innebär en vidgning, dels en precisering. Frågan om elevers och studenter olika inlärningsstrategier är en ivrigt diskuterad fråga, inte minst på basis av svensk forskning. Insikter som vunnits det senaste decenniet om hur olika studenter bär sig åt när de angriper komplexa uppgifter som kurslitteratur eller examinationsuppgifter blir intressanta i samband med de än mer mångdimensionella medier som digitala tekniker erbjuder. Både när det gäller att utveckla nya tekniker eller undervisningspraktiker och när det gäller att förstå de konsekvenser och resultat dessa medför, blir frågor om inlärningsstilar intressant.

Frågan om inlärningsstilar kan relateras till frågan om läskunnigheter, literacies. Från en traditionell läskunnighet i betydelsen läsa, förstå och kunna använda traditionella texter, har begreppet vidgats till att gälla olika slag av färdigheter som är förknippade med datoranvändning, såsom *tool literacy*, med vilket avses förmågan att kunna använda en dator, installera mjukvara och begripa sig på anvisningar och manualer, och *Cyberliteracy*. Med det senare menas de sociala praktiker där texter skapas, publiceras, distribueras och tolkas genom digitala medier. Även begreppet *e-literacy*, eller *electronic literacy* har använts, syftande på förmågan att behärska de läs- och skrivprocesser som krävs för att skapa och ta del av elektroniska texter. *Digital literacy* syftar på förmågan att kunna känna igen, tolka och utvärdera budskap, underliggande tankemönster och ideologier i olika slag av digitalt publicerad och hypertextuellt sammansatt information.⁴ Dessutom föreslår Sandra Kerka en *Critical literacy*, som innebär en mer systematisk förmåga att analysera och förstå digitala källors ursprung och sammanhang och upphovsmännens avsikt och strategier.

Frågor om vad som ibland kallas den fjärde basfärdigheten, alltså hur elever och studenter bearbetar och tar till sig information från källor på nätet, är viktiga. Inte minst med tanke på Gunilla Jedeskogs underbyggda iakttagelse att denna färdighet ofta får stå tillbaka, trots lärarnas ambitioner, för rent informationssökande och dito klippande.⁵ Dessa frågor vetter åt flera håll – inte minst åt hur digitala resurser ska vara utformade så att elever och studenter kan söka det de behöver, och kan få överblick över komplicerade material. Till detta hör också frågan om hur källor på nätet kan bedömas och värderas. Kan man utveckla tekniska system för att underlätta kvalitetsgranskning och -säkring av digitala resurser?

Dessutom vetter detta åt hur lärare både inom det allmänna skolväsendet och inom högskolan kan bidra med säkring och kanske märkning av digitala resurser. Ett antagande kan vara att lärare på sikt kommer att ta större ansvar för vilka slag av resurser elever och studenter använder sig av. Inte genom att producera allt själva, men genom att sammanställa arkiv och genom att medverka i olika slag av kvalitetsmärkningssystem. Ett exempel är Renardus, (<http://www.renardus.org>), som är ett omfattande projekt som går ut på att underlätta sökningen av kvalitetsgranskade digitala resurser för högskolebruk. Genom ett samarbete mellan ett antal europeiska universitetsbibliotek skapas möjligheten att ganska snabbt få överblick över granskade resurser. Det blir således lättare att hitta fram till de auktoritativa källorna på ett visst område.

En liknande satsning görs nu inom Resource Discovery Network, RDN (<http://www.rdn.ac.uk>). RDN erbjuder granskade länkar till ett antal resurser som kan vara av

⁴ Sandra Kerka (2000), *Extending Information Literacy in Electronic Environments*, sid. 31-33.

⁵ Jedeskog (2002), *I Säg IT – det räcker*, sid. 132.

intresse inom universitets- och högskoleutbildning. Det rör sig alltså inte om en sedvanlig sökmotor, tvärtom är dessa resurser granskade och bedömda av fackmän. Förfarandet kan givetvis diskuteras – kriterier för granskning och urval kan man kanske ha synpunkter på. Men dessa projekt illustrerar just antagandet att det framöver krävs mer fokuserade sökfunktioner och stöd för sökning på webben.

Forskning om arbetsätt

Många har intresserat sig för vilka arbetsätt som digitala läromedel och hjälpmedel implicerar. Ett projekt som kan nämnas är Femte dimensionen (5D), ett projekt vid Blekinge Tekniska Högskola. Projektet kan ses som ett förändringsarbete baserat på ett tidigare projekt vid University of California i San Diego.⁶ 5D-projektet går ut på att några barn (från förskoleåldern och uppåt) ges uppgifter som de får lösa tillsammans med en vuxen handledare (ofta en universitetsstudent). Uppgifterna är av lekande karaktär, och inspiration till upplägget har hämtats ifrån datorspelområdet. Fokus ligger, enligt projektledaren Monica Nilsson vid Blekinge Tekniska högskola, på problemlösning, strategiskt tänkande, logiskt resonerande och reflektion.⁷ Två erfarenheter kan lyftas fram från detta projekt. Den ena handlar om att detta arbetsätt, väl understött genom att barnen hade vuxna studenter som kunde assistera när det behövdes, kan göra arbetet mer lustfyllt och experimenterande. Den andra erfarenheten är att lärarna mer får rollen av att vara medarbetare, som deltar i större eller mindre utsträckning i de olika experimenten.

Ett betydande forskningsområde handlar om s.k. metakognition, alltså förmågan att reflektera över sitt tänkande.⁸ De senaste 15 åren har detta forskningsområde väckt stort intresse, och när digitala resurser introducerats har frågan upprepade gånger ställts på vilket sätt dessa kan stimulera och stödja elevers och studenter metakognition. Martin Stigmars slutsats är att skolsystemet rymmer en svärföränderlig och trögrörlig massa, och det är svårt att med enkla medel skapa radikalt förändrade förutsättningar för elevers lärande.⁹ Även inom högskolan pågår en del intressanta projekt, där just studenternas metakognition sätts i fokus. Inom Swedish Learninglab pågår vid Uppsala universitet i samarbete med och institutionen för medieteknik vid KTH och Stanford Center for Innovations in Learning, SCIL vid Stanforduniversitetet. Där uppmärksammas just frågor om studenters metareflektion, alltså reflektion över sitt eget lärande, och olika tekniker för att befrämja detta, främst inom området digitala portföljer, provas.

Ett forskningsområde som väckt stort intresse är Computer Supported Collaborative Learning, ibland förkortat CSCL. Inom detta område vill man undersöka hur datorstöd kan bidra till kollaborativt lärande på olika sätt, men också utveckla nya former av datorstöd.¹⁰ Den s.k. lärandestudion eller Explorer-studion inom Interactive Institute bedriver forskning och utveckling inom området CSCL. Ett av studios forskningsteman, Kollaborativt lärande med

⁶ M. Cole and A. Nicolopoulou (1993): Generation and Transmission of Shared Knowledge in the Culture of Collaborative Learning: The Fifth Dimension, Its Playworld, and Its Institutional Contexts. I: E. Forman, N. Minick, C. Stone (eds): *Context of Learning*. Oxford University Press.

⁷ "Femte dimensionen. Mål och förändringsarbete i skolan." Anförande av Monica Nilsson vid ITU-konferens i Oslo 26-27 september 2001.

⁸ Se exempelvis J. Flavell (1979) Metacognition and Cognitive Monitoring. A New Era of Cognitive-Developmental Inquiry. I: *The American Psychologist*, 10, sid. 906-911.

⁹ Martin Stigmar (2002): *Metakognition och Internet – om gymnasieelevers informationsanvändning vid arbete med Internet*. Växjö University Press.

¹⁰ Se exempelvis *Second Nordic Workshop on Computer Supported Collaborative Learning and Knowledge Empowerment : April 15-17, 2000, Göteborg, Sweden*. Edited by Urban Nulden and Kalevi Pessi.

hjälp av interaktiva medier, har som avsikt att ”utifrån en konstruktivistisk ansats studera och åskådliggöra hur interaktiva lärverktyg kan göras mer användbara där gruppens lärande står i fokus”.¹¹

Jag vill i detta sammanhang också framhålla den forskning som pågår vid Humlelaboratoriet vid SICS angående s.k. social navigering (<http://www.sics.se>). Avsikten är att utveckla tekniker som gör det möjligt att kunna följa och dra nytta av andra personers surfande. Genom att använda metadata kan webbplatser märkas med information som anger om en viss person varit där. Därmed kan andra surfare följa i vana stigfinnarens fotspår. Det blir också möjligt att lämna kommentarer och omdömen. Flera av projekten vid SICS handlar om att på så sätt göra navigeringen på Internet mer överblickbar, genom att en person kan välja att ta del av och följa sådana metadata som underlättar det egna sökandet.¹² Exempel på tillämpningar av denna s.k. sociala navigering utgörs av en ”digital kokbok”, en webbplats där användare av olika recept också kan kommentera och tillfoga tips som andra användare kan ta del av.¹³ Det finns all anledning att fundera över hur sådana slag av ”social navigering” skulle kunna användas för att stimulera ett mer reflekterande sätt att använda webbresurser, istället för ren informationssökning och dito plankning.

Det kan påpekas att detta innebär en mer dynamisk användning av metadata än ren uppmärkning av originaltexter. I sådana fall utgör uppmärkning med metadata en på förhand given uppsättning beskrivningar för att göra att göra texter eller informationsavsnitt sökbara med stor träffsäkerhet. Det slag av metadata som används vid social navigering innebär en successiv bearbetning av en resurs, som kan kompletteras och relateras till andra resurser utifrån olika användares uppfattning snarare än utifrån upphovsmannens.

En annan intressant aspekt är den utveckling som för närvarande sker inom flera universitet, inte minst flera amerikanska, och som innebär att resurser ursprungligen knutna till undervisningen görs tillgängliga på webben. Under flera år har enskilda föreläsare och lärare lagt ut bilder och uppgifter på webben, men på senare tid har flera initiativ tagits för att underlätta den systematiska distributionen av sådana resurser på nätet, även för icke inskrivna studenter. Två av de intressantaste exemplen är OKI, Open Knowledge Initiative, vid Massachusetts Institute of Technology, MIT (<http://web.mit.edu/oki>), samt det vid samma lärosäte förlagda Open Courseware (OCW, adress <http://web.mit.edu/ocw/>).

Öppenhet och tillgänglighet

OKI – Open Knowledge Initiative, som egentligen är ett samarbete med flera involverade amerikanska universitet, är den tekniska sidan. OKI syftar till att skapa en s.k. arkitektur för en plattform som kan användas vid utveckling av utbildningsresurser. På kort sikt ska arbetet prövas vid MIT och Stanford, på lång sikt hoppas man kunna utvidga samarbetet kring utbildningsresurser.

Det andra projektet, Open Courseware, innebär att en stor del av det undervisningsmaterial som används inom undervisningen vid MIT görs tillgängligt över webben. Under en

¹¹ *Lärandestudions forskningsteman*, hämtad från

<http://www.interactiveinstitute.se/explore/studion/forskningsteman.html>.

¹² Se *Social navigation of information space* (1999), Alan Munro, Kristina Höök and David Benyon, eds.

¹³ A. Dieberger, P. Dourish, K. Höök, P. Resnick and A. Wexelblat: *Social Navigation: Techniques for Building More Usable Systems*. (odaterad stencil)

provperiod våren 2002 lades material ut på en intern webbplats inom så skilda ämnen som biologi, datalogi, filosofi och stadsplanering. I september 2002 ska enligt planerna dessa samt ytterligare ett åttiotial kurser läggas ut offentligt.

Man kan diskutera motiven till sådana projekt, där just ett traditionellt innehållande av kunskaper vänds till en i det närmaste fullständig öppenhet. På OCWs webbplats framhålls att man inte betraktar denna publicering som en ersättning för regelrätt undervisning. Det är således inte fråga om något slags distansresurser för high schools. Kanske ska detta snarare ses som ett sätt att öka intresset för den form av studier och undervisning som bedrivs vid MIT och andra lärosäten.

Sedd på det sättet kan vi misstänka att universitetens ökande användning av IT inte bara i sin marknadsföring utan också som ett internt arbetsredskap kommer att påverka inte bara de egna lärarna och studenterna utan även få konsekvenser i förberedande skolformer som high school. Självklart kommer många high school-lärare att noga studera de resurser som läggs ut inom OCW för att bättre stimulera och förbereda sina elever för en kommande ansökning till de stora prestigeuniversiteten.

Därmed blir det också en intressant forskningsuppgift att studera hur användandet av digitala resurser inom högskolan på detta sätt kommer att spridningseffekter till andra skolformer. Frågan kan ställas om skolornas autonomi i en mening kommer att minska, i och med att anpassning till kommande prov och tester i än större grad blir vägledande för lärarnas planering.

The digital divide och legitimitetskriser

En fråga som återkommande diskuteras är huruvida nya digitala tekniker skapar eller kan hjälpa till att motverka sociala och ekonomiska ojämlikheter. Ett argument för en kraftig bredbandsutbyggnad och Internetanslutning för alla skolelever är just tanken att den nya tekniken ska göra det möjligt för alla att skaffa sig information man behöver och kommunicera med andra. Samtidigt pekar mycken forskning på att Internetteknologin hittills inte bidragit till social utjämning i någon större skala. Av 378 miljoner Internetanvändare i september 2000 var 70%, 266 miljoner användare, nordamerikaner eller européer. Även inom nationerna är tillgången till Internet mycket ojämnt fördelad – viktigaste variabler är utbildningsnivå, inkomst, kön och ras.¹⁴ Även om vi i många länder kan se en successiv utjämning i och med att tekniken görs åtkomlig för fler och fler, kvarstår att tillgången och mycket ojämnt distribuerad. Detta gäller också geografiskt – Matthew Zook vid Berkeleyuniversitet har visat att spridningen av .com, .net och .edu-adresser är mycket starkt koncentrerad till vissa regioner.¹⁵ Vi kan alltså hävda att dessa tekniker inte upplöst, kanske snarare förstärkt sådana ojämlikheter.

En slutsats kan givetvis vara att förstärka satsningar av kompensatorisk karaktär – exempelvis genom att stödja forskning och utveckling kring digitala läromedel och dyslexi, dyskalkyli eller varför inte dysmusikali¹⁶. Likaså kan exempelvis projekt inriktade mot demokrati och inflytande, gärna på lokal nivå, initieras.

¹⁴ Manuel Castells (2001): *The Internet Galaxy*, sid. 208-210.

¹⁵ Manuel Castells (2001): *The Internet Galaxy*, sid. 208-224. Se även <http://www.zooknic.com>.

¹⁶ Termen finns egentligen inte, men är retoriskt användbar. Tondövhet skrev lärarna för sextio år sedan.

En annan fråga är givetvis hur den ovan beskrivna koncentrationen påverkar utbildningssystemet. En slutsats på ett storskaligt plan är att det blir mer och mer livsnödvändigt för länder, forskningsinstitutioner och utbildningsinstitutioner att ha god tillgång till digitala tekniker inklusive Internet, eftersom de utgör en så dominerande del av informationssökningen och -hanteringen. Men det räcker inte med tillgång – även förmåga att använda och administrera dessa system behöver spridas. Ytterligare en slutsats – eller närmare en fråga – är hur skolors och även lärares legitimitet påverkas av det omfattande informationsflödet på webben. Kan vi få en legitimitetskris som sammanhänger med att studenter och elever blir mindre och mindre lojala med sin skola eller lärosäte, och istället själva kommer att välja och söka sig fram till det slag av informationskällor som passar dem?

Tänkbara inriktningar

Vad gäller ett framtida forskningsprogram så ger denna studie underlag för förslag till tre huvudinriktningar. Dessa kan beskrivas som en inriktning mot tekniska frågor, en inriktning mot lärande, effekter och konsekvenser av digitala läromedel, och dessutom en inriktning mot villkor och förutsättningar för digitala läromedel.

Teknisk utveckling

Med teknisk inriktning menar jag frågeställningar som handlar om att belysa och undersöka den teknikutveckling som gäller digitala läromedel. Avsikten med forskningsprogrammet blir i så fall att bidra till en kunskapsuppbyggnad, till stor del av tillämpad natur, genom att specialstudera vissa aspekter av tekniska frågor. Främst kan man där identifiera två slag av forskningsområden. Det ena gäller visualisering och simulering, alltså enkelt uttryckt olika tekniker för hur komplexa skeenden och relationer ska kunna återges på ett överblickbart sätt. Det andra området gäller tillgänglighet, sökbarhet och märkspråk.

Visualisering och simulering

Ett exempel, om än primitivt, kan vara den tidigare nämnda resursen Renardus, där man prövar just en grafisk representation av ett ämnesområde.¹⁷ Mer raffinerade försök med visualisering pågår inom CID vid KTH, där exempelvis försök att rumsligt återge komplicerade matematiska förlopp utvecklas.

Detta slag av forskning har två aspekter: dels den rent tekniska aspekten, dels gränssnittsaspekten. Den tekniska är ofrånkomlig. Här krävs avancerat tekniskt kunnande, och många av frågorna som ställs och undersöks är av teknisk natur. Den andra aspekten handlar om hur tekniken görs användarvänlig. Även om detta rymmer ett annat slag av kunskap så sammanhänger gränssnittsfrågor med de tekniska frågorna. Ett möjligt forskningsområde kan vara att utveckla modeller för visualisering av begrepp och begreppsrelationer inom olika vetenskapliga discipliner. Vid CID på KTH pågår forskning kring dessa frågor.

Ett annat område kan handla om att utveckla GPS-tekniken, Geographic Positioning System, som bygger på en exakt positionsbestämning med hjälp av satelliter. Med hjälp av GPS kan

¹⁷ Se exempelvis den långa adressen <http://www.renardus.org/cgi-bin/imageDDCbrowseSQL.pl?node=AAHGS&ID=8359&pmat=N&pnavnode=Y&pgraph=matcirc> för exemplet juridik.

exempelvis segelbåtar navigera med stor precision. En aspekt på GPS-tekniken är att uppgifter om rumslig position relateras till vilket slag av information som presenteras genom en dator. Digitala resurser görs alltså beroende av var i rummet man befinner sig. När man går längs en gata kan en bärbar handdator presentera information eller frågeställningar med relevans just där man för ögonblicket befinner sig. Exempelvis kan på så sätt en fasad eller byggnad idag jämföras med hur den såg ut för 100 år sedan. Eller terrängen i ett område kan jämföras med hur den var beskaffad på bronsåldern.

Det är lätt att tänka sig hur denna teknik skulle kunna användas exempelvis för läromedelsresurser inom geografi och historia. Men även inom biologi, konsthistoria och många andra ämnen kan stora mängder information i digital form relateras till vissa platser i rummet.

Inom detta område tarvas avancerad teknikutveckling. Dessutom krävs ett omfattande arbete med att utveckla lämpliga resurser, samt att skapa gränssnitt som gör resurserna tillämpbara för skolungdomar. Vidare måste, om avsikten är att åstadkomma framtida läromedel, frågor om relevanta problem och uppgifter diskuteras. Vid bl.a. SICS pågår intressant arbete med GPS-relaterade projekt.

Tillgänglighet, sökbarhet, märkspråk

Det andra stora området inom tekniskt inriktad forskning gäller tillgänglighet, sökbarhet och överblickbarhet över digitala resurser. Inte minst inom utbildning, såväl inom allmänna skolväsendet som inom högskolan, blir digitala resurser mer och mer oundgängliga. Det innebär att det behöver utvecklas stöd för hanteringen och användningen av sådana resurser.

Det grundläggande problemet gäller att utveckla tekniska lösningar som bidrar till att digitala resurser kan göras lättillgängliga och överblickbara på nätet. Redan idag är informationsmängderna gigantiska, och dessutom är det inte sällan svårt att få någon uppfattning om kvaliteten på de resurser man finner. Svårigheterna är ofta stora för den som vill söka sig fram till kvalificerade resurser.

Flera krav kan ställas på resurser för att de ska kunna göras användbara. Först och främst måste de vara sökbara. Det innebär att de måste vara uppmärkta med metadata på ett sådant sätt att de går att finna, utan att man riskerar oöverstigliga mängder av irrelevanta sökträffar.

För det andra måste de vara tillgängliga. Det innebär att de måste finnas organiserade på ett sådant sätt att innehållet kan presenteras på ett för den aktuella brukaren lämpligt sätt. Femteklassare, gymnasister eller doktorander kan ha olika behov av "djup" i en framställning kring ett och samma ämne, men de kan, om materialet presenteras på ett lämpligt sätt, använda samma källa.

Ett tredje krav gäller flyttbarhet. Många resurser fungerar som bekant utmärkt så länge som de ligger placerade på ett enda sätt. Men de går inte att ladda hem och undersöka eller vrida och vända på, eftersom länkar och pekare kraschar och mycket av materialet blir oanvändbart. Flyttbarhet innebär att uppmärkt material kan göras plattformsoberoende och hämtas hem till en elevs eller students arbetsyta och fortfarande vara intakt, alltså möjligt att arbeta med.

På senare tid har ett antal initiativ tagits för att underlätta dessa behov. Inom Learninglab-arbetet vid KTH och Uppsala universitet pågår arbete med Edutella-systemet, vilket innebär

att digitala resurser som skapas inom ett stort antal ämnen kan göras sökbara och åtkomliga för både lärare och studenter, med en betydligt större sökprecision än system som exempelvis Google.

Grundbulten i detta slag av sökbarhet ligger i att standarder utvecklas och tillämpas vad gäller uppmärkning och beskrivning av data. Data om data, metadata, blir centralt. Det på senare tid mycket spridda märkspråket XML¹⁸ (extensible markup language) har lett till ett antal ”dialekter” som motsvarar vissa grupperas speciella behov av metadata såsom MathML för matematiker, LexML för jurister m.m. Just nu pågår ett utvecklingsarbete kring EML, Educational Modelling Language, framförallt i Holland.¹⁹ Avsikten är att skapa ett märkspråk som ska vara användbart för att märka digitala undervisningsresurser. På sikt kommer sådana och liknande initiativ att kunna spela stor roll för utvecklingen av läromedel och digitala portföljer. Därför finns det all anledning att noga följa detta arbete.

Ytterligare en tänkbar satsning gäller ett planerat projekt om digitaliserad rörelsesampling. Syftet är att skapa en nationell resurs bestående av ett digitalt arkiv av dansrörelser, knutet till en planerad studio. Projektet är ett samarbete mellan Danshögskolan, Statens kulturråd och Luleå Tekniska högskola. Projektet, som är unikt i sitt slag, är tänkt att utgöra en resurs för såväl dansare, forskare som elever. Det digitala arkivet ska göras tillgängligt för dessa, vilka på så sätt ska beredas olika ingångar till speciella problem. En väsentlig del av arbetet gäller rörelseinmätning, alltså digital mätning, beskrivning och lagring av dansrörelser. Projektet är specifikt, och syftar till att utveckla en specifik resurs. Samtidigt rymmer det en intressant dimension genom att det syftar till att stimulera intresset för såväl pedagogiskt som konstnärligt och vetenskapligt arbete inom dans.

Detta projekt rymmer i sig stora frågor angående uppmärkning och sökbarhet. Det finns inga standarder för märkning av dansrörelser. Den modell av rörelseinmätning som man nu tänker sig kan liknas vid Miditekniken inom musik, där man just lagrar information om hur något ska utföras, men separerar detta från själva produktionen eller ljudbilden. På sikt kan frågorna om märkspråk och systematisering av sådana språk bli stora.

Lärande, effekter och konsekvenser

Ett stort forskningsområde kan rubriceras effekter och konsekvenser av digitala läromedel. Tanken är att användandet av digitala resurser skapar nya praktiker för såväl lärare som elever och skolor. Dessutom påverkas uppfattningen om vad kunskap är, och hur förhållandet mellan information och kunskap ska förstås. Vidare kan hela den omfattande diskussionen om lärande i olika avseenden ges bränsle utifrån forskning om digitala läromedel.

Utöver sådana studier kan även mer övergripande perspektiv anläggas. Vi kan anta att lärares arbetssätt påverkas genom bruket av digitala läromedel, åtminstone om dessa utvecklas i stor skala.²⁰ Dessutom kan frågor om skolans och lärares autonomi ställas utifrån det faktum att fler och fler resurser produceras med avsikten att användas inom skolan, ofta av upphovsmän som själva står långt ifrån skolsystemet och undervisningen.

¹⁸ XML kan sägas vara ett kondensat av SGML, och är ett format för *strukturerade* dokument och datamängder på webben. För information om XML, se <http://www.w3.org/XML>.

¹⁹ <http://eml.ou.nl>

²⁰ Se exemplet med tidigare nämnda Open CourseWare Initiative.

Förutom att undersöka sådana antagna förändringar, kan även diskursiva frågor ställas. På vilket sätt påverkas exempelvis diskurser om bedömning, utvärdering och lärande när digitala läromedel används? Skapas större behov av kontroll och granskning av elevers – och för den delen lärares – arbete? Skapar bruket av digitala och webbaserade resurser behov av en ”genomskinlighet” för skolledare, utvärderare eller politiker?

Frågorna kan grupperas i fyra kategorier:

1. Lärmiljöer, innehåll och lärandegemenskaper
2. Hur påverkas arbetsplatsen
3. Kunskapens ordning
4. Lärarytbildningen

Lärmiljöer, innehåll och lärandegemenskaper

Några olika angreppssätt

Inom detta område kan studier bedrivas av såväl lärande och lärprocesser som av de miljöer som blir intressanta. Miljöer kan vara både av reella och virtuella. De reella miljöerna kan undersökas med ett stort antal verktyg, där exempelvis frågor ställs om hur elever tillägnar sig och bearbetar frågeställningar och uppgifter med hjälp av digitala läromedel. Inte minst frågor om olika slag av *digital literacy* kan vara av stort intresse. Vad gäller virtuella miljöer så kan många aspekter nämnas. Vad innebär exempelvis virtuella gemenskaper av olika slag för skolans verksamhet – allt ifrån diskussionsgrupper till chattsystem och online-resurser som Hands-on-universe?

Det är lätt att tänka sig tre empiriska områden vid studier av konsekvenser, nämligen konsekvenser för elever, för lärare och för organisationen.²¹ Dessutom kan själva medierna göras till undersökningsföremål. Samtliga dessa områden är självklart omfattande. Uppdelningen indikerar att många olika perspektiv kan användas – såväl spridda perspektiv inom cognitive sciences, men även studier av hur lärare tvingas anpassa sig till nya villkor och påbjudna arbetssätt. Även organisations- och systemteoretiska perspektiv kan användas för att undersöka hur skolan som organisation anpassar sig till de nya villkor som digitaliseringen bidrar till.

Castells har påpekat att virtuella gemenskaper sällan ersätter utan snarare kompletterar reellt eller rumsligt socialt umgänge.²² Asociala människor blir sällan mer sociala på webben, medan utpräglat sociala människor också är sällskapliga över Internet, enkelt uttryckt. Men frågan kan ställas hur etablerade ”real life-relationer”, som inom en skola, påverkas av att lärare och elever mer och mer ingår i olika learning communities. Kan rent av dessa utmana eller hota de relationer som råder inom skolan? Vilka strategier kommer skolan i så fall att utveckla för att stärka känslan av samhörighet och tillhörighet?

Läromedel och innehåll

Vid studier av digital resurser och digital medier kan man välja olika fokuseringar. Laurillard (2002) föreslår en distinktion mellan narrativa, interaktiva, adaptiva, kommunikativa och produktiva medier.²³ Med *narrativa* medier menas exempelvis TV, video och DVD-produktioner. *Interaktiva* medier kan exempelvis vara olika slag av webbresurser eller interaktiv TV. Spel kan också räknas till denna kategori. *Adaptiva* medier är datorbaserade

²¹ Allan Herrmann, Robert Fox and Anna Boyd (2000): The strategic use of learning technologies.

²² Castells (2001), sid.116-133.

²³ Diana Laurillard (2002): *Rethinking University Teaching*, sid.91-171

medier som kan anpassa sig efter användarens handlande. Simuleringsprogram, virtuella miljöer och en del undervisningsprogram räknas till denna kategori. *Kommunikativa* medier är sådana som stödjer kommunikation mellan flera personer såsom e-post, videokonferenser och chatrum. *Produktiva* medier slutligen kan vara mikrovärldar där studenter kan bygga något och kanske utföra experiment av olika slag.

Förutom att dessa skilda medieslag är byggda på olika sätt och med olika tekniker innebär de också skilda användningsområden, och genererar skilda arbetssätt. Denna, eller liknande kategoriseringar – i detta fall baserad på användningsområden – kan underlätta avgränsningar och operativa frågeställningar. Inte minst kan adaptiva och produktiva medier ses som en kategori som ofta är avsedda att användas för elever med ett på förhand givet mål. Kommunikativa och interaktiva medier kan sägas ha större utrymme för skilda användningsområden, eftersom de ofta baseras på de deltagandes agerande och därmed är mer öppna till sin karaktär.

En intressant aspekt på flera av dessa medieslag är just narrationen och dramaturgin. Digitala medier skapar helt nya slag av berättartekniker och -former. Området är ungt – det är betecknande att bokrullen är den tydligaste metaforen för ett vanligt Worddokument. Vid K3 vid Malmö högskola (K3 = Konst, kultur och kommunikation) finns ett stort intresse för att undersöka och beforska narrativiteten och dramaturgin i digitala medier. K3 är för övrigt en intressant utvecklingsmiljö, fr.o.m. hösten 2002 startar man en utbildning i interaktionsdesign, vilken ansluter till detta forskningsintresse.

Lärandegemenskaper

Lärandegemenskaper eller learning communities är ett ganska vagt begrepp, men som pekar på att vi med digitala tekniker kan skapa nya slag av gemenskaper som fokuserar olika typer av lärande verksamheter. Distanskurser över nätet med hjälp av exempelvis First Class kan rymma sådana gemenskaper. Till stor del kan dessa gemenskaper sträcka sig långt bortom den traditionella skolan – Open University är ett exempel på detta. De stora satsningarna på gemensamma skolprojekt på europeisk basis rymmer också ett gemenskapstänkande, där lärare och elever kan ha kontakt och diskutera och utbyta erfarenheter och material. I flera fall har inte minst sådana grupper blivit viktiga för lärare, som på så sätt finner virtuella kollegier och kolleger som de annars inte skulle ha kontakt med. Det planerade projektet Edutella inom ramen för Learninglab-arbetet vid KTH, Uppsala universitet, Karolinska institutet och L3S, Learning Lab Lower Saxony vid bl.a. Hannover-universitetet rymmer också en stor potential att utgöra en omfattande lärandegemenskap.

Som tidigare nämnts är det intressant att studera hur dessa förändringar kan utmana traditionella skolsystem. Vad händer när gymnasieelever i allt större utsträckning inte bara söker information utan även samarbetar på olika sätt med personer i virtuella rum där läraren har föga insyn? Denna aspekt beskrivs ofta som ett problem, exempelvis när skolelever skapar egna resurser med godkända uppsatser och specialarbeten som lätt kan hämtas och kopieras. I en hel del frågor kan vi mycket väl föreställa oss att skolelever genom virtuella mötesplatser tar del av problem och frågeställningar på ett sätt som inte lärarna har tillgång till, varken innehållsligt eller tekniskt. Utmanas därigenom lärarnas auktoritet, och utmanas på sikt även skolsystemets legitimitet?

Men frågan kan också ställas till sådana verksamheter som Hands-on universe. Hur kommer lärarnas arbete och legitima position att påverkas när fakta och underlag till undervisningen levereras från andra håll, och gör läraren till medarbetare snarare än kunskapsförmedlare?

Frågan kan tyckas uttjatad, men kan få närmast akut betydelse inom exempelvis biologi (ett "Hands-on HUGO" skulle antagligen bli en stor utmaning för den mest luttrade biologilärare) eller samhällskunskap (där elevers kontaktnät kan ge helt andra reliefer åt händelser som de i Göteborg förra sommaren).

Digitala portföljer

Stort intresse har riktats mot utveckling och användning av digitala portföljer, alltså olika tekniker för att elever, studenter och lärare ska kunna organisera sitt arbetsmaterial på ett smidigt sätt. Digitala portföljer kan ges olika tyngdpunkt – ibland som arbetsportföljer, alltså en resurs för det pågående arbetet, ofta som presentationsportföljer, där färdiga alster av olika slag visas upp, kanske rent av som ett CV, och ibland som utvärderingsportföljer, där tyngdpunkten ligger på att i portföljen dokumentera elevens eller studentens väg fram till en slutlig lösning av en uppgift.

Dessutom finns många tekniska lösningar för digitala portföljer, men den tydliga trenden är att man går mot mer och mer metadatabaserade portföljer. Detta medför flera vinster: användaren kan märka upp information om de resurser man producerar eller laddar ner; användaren kan även spara länkar och därmed märka upp resurser som finns på andra platser; användaren kan söka resurser genom att använda metadata för att slippa sökfunktioner som behöver leta inne i dokumenten etc.

Inom högskolan provas nu ett antal portföljlösningar, inte sällan relaterade till vissa kurser där kursmaterial finns digitalt distribuerat. Denna utveckling kommer sannolikt att få stor betydelse för både grundskola och gymnasium (inte minst när man i ett antal kommuner tagit principbeslut att portföljmetodik *skall* användas). Vi kan lätt inse att detta slag av tekniska lösningar kan komma att påverka arbetssättet för både lärare och elever.

Ofta tas det för givet att digitala portföljer är individuella. Men med den digitala tekniken finns möjligheter att skapa kollektiva portföljer kring ett projekt, en produktion eller en kurs. Gemensamma uppgifter, inlägg och utkast till lösningar kan bli en del av en portfölj som kan såväl beskriva en process som redovisa aspekter på resultatet.

Flera intressanta frågeställningar kan identifieras i anslutning till bruket av digital portföljer.

- Teknisk specifikation. Hur bör en digital portfölj vara beskaffad för att motsvara de krav man kan ställa inom skolväsendet eller högskolan? Många prototyper provas runt om både i Sverige och annorstädes, men risken är att dessa lösningar blir lokala.
- Kollaborativa portföljer. Kan digitala portföljer användas för att stödja kollektivt arbete? Kan kollektiva portföljer bli ett stöd för studenters förberedelser för tentamina och examinationer? Kan samarbete och utbyte av erfarenheter underlättas genom kollektiva portföljer?
- Sökbarhet i portföljer. Om digitala portföljer används under säg tre eller fyra år blir det snabbt stora volymer som rymmer många filer av olika slag.
- Arbetssätt i skolor där digitala portföljer används. Hur påverkas arbetssätt i grupper och skolor där digitala portföljer används? Många studier tar fasta på hur portföljer kan befrämja inläring och öka undervisningens effektivitet. Minst lika intressant är att undersöka hur både lärares och elevers arbetssätt förändras när portföljer används. Inte minst blir frågan om hur resurser i portföljen organiseras och systematiseras intressant. Vilka slag av överblick ger digitala portföljer stöd åt?

- Portföljer och utvärdering. Leder bruket av digitala portföljer till nya slag av utvärdering eller renat av ett nytt tänkande kring utvärderingsfrågor? Vilka förtjänster och risker finns behäftade med denna utveckling?
- Lärare och digitala portföljer. Hur påverkas lärarnas arbete av att använda portföljer? Innebär de ett synliggörande av lärarnas arbete – genom att resurser görs tillgängliga i lärarnas portföljer, så att elever och studenter kan använda dem på det sätt de själva finner användbart – eller förändras lärarnas arbete just genom att en del resurser kan hämtas och användas oberoende av lärarens fysiska närvaro?
- Digitala portföljer som verktyg för metakognition. Är digitala portföljer användbara för att stimulera elevers och studenter reflektion över sitt lärande? Stora förhoppningar har ställts till portföljer i detta hänseende. I en mer och mer kursbaserad skola, såväl inom gymnasieskolan som högskolan, kan en digital portfölj som används under hela utbildningstiden utgöra ett verktyg för att hålla ihop utbildningen som annars tenderar att uppfattas som splittrad, sägs det. Vilka krav behöver man i så fall ställa på lärare och på de tekniska resurserna för att detta ska vara möjligt? Hur kan lärare arbeta för att befrämja metakognitiva processer?

Hur påverkas skolan som arbetsplats?

Denna rubrik kan synas sammanfalla med mycket av det som sagts innan, men jag avser med detta att lägga mer tonvikt på systemförändringar. Dels på en organisationsnivå, dels på en nationell nivå.

Organisation

En övergripande fråga är givetvis hur lärarnas arbete och skolans sätt att organisera arbetet förändras. Denna fråga äger stor giltighet i synnerhet om man intresserar sig för digitaliseringen i stort och inte avgränsar sig till läromedel i snäv mening. Jedeskog är en av dem som diskuterar det upplösta klassrummet.²⁴ Tillspetsat kan man fråga sig om skolan kommer att hålla ihop som organisation, eller om den förändras till att bli noder i ett nätverk av information och arbetsytor? Frågan äger giltighet bl.a. med anledning av att elever redan nu kan studera vid flera skolor samtidigt redan i grundskolan, dels vid sin vanliga, men dessutom läsa vissa kurser vid Högalidsskolan i Stockholm utan att sätta sin fot i där. Kommer de paneuropeiska nätverken (som European Schoolnet, <http://www.eun.org>) att utvecklas åt det hållet?

På vilket sätt kommer verksamheter vid universitet och högskolor, både svenska och utländska, att påverka de svenska gymnasieskolorna? I Stockholm ser vi idag hur ett antal gymnasieskolor som ett led i sin profilering och inbördes konkurrens inleder samarbete med någon lämplig högskoleinstitution (de s.k. forskarklasserna vid Norra Real har ett visst samarbete med flera institutioner vid Stockholms universitet, vid den juridiska inriktningen av samhällsvetenskapliga programmet vid Östra real har man kontakt med Juridicum etc.). Kommer sådana allianser att byggas ut och förstärkas med hjälp av digitala medier? Annorlunda uttryckt: kommer verksamheter och resurser organiserade vid universitet och högskolor att styra verksamheten vid gymnasieskolorna, som på så sätt ser en möjlighet att bättre förbereda eleverna för en framtida högskoleplats? Inte minst sådana initiativ som OCW, Open CourseWare, kan tänkas ha en del spridningseffekter, i synnerhet om intresset för internationella jämförelser står sig. Frågan kan ställas om liknande initiativ även kommer att

²⁴ Gunilla Jedeskog (2002): I: *Säg IT- det räcker*.

tas vid svenska lärosäten, exempelvis i avsikten att balansera en "amerikanisering" av skoldebatten.

På en nationell nivå

Castells (2001, sid. 259) tar fasta på fyra aspekter på skolan och "the knowledge gap": 1) skolor är (åtminstone i USA) differentierade institutionellt genom att de är belägna i olika områden med olika social struktur, vänder sig till olika åldersgrupper etc.; 2) genom att Internet introduceras i skolorna ställs nya krav på lärarna; 3) olika skolor och skolsystem har ytterst olika grad av tillåtlighet till elevinitiativ. En klyfta finns mellan dem som i första hand betonar disciplin och kunskapsöverföring och de som betonar kunskapssökande och personlig utveckling; 4) familjens betydelse att lära barnen kunskaps- och informationssökning på nätet när skolorna är passiva.

Amerikanska förhållanden går inte att överföra till svenska, men jag tar hans resonemang som exempel på hur även den svenska utbildningsdebatten och -politiken kan komma att påverkas. Det går knappast att bortse ifrån att de förändringar jag skisserat ovan kommer att påverka skoldebatten, inte minst frågan om dessa resurser påverkar differentieringen mellan skolor. Sådana frågor sammanhänger även med frågor om skolors autonomi och förhållandet mellan politisk och professionell styrning av skolan. Innebär en utbyggnad av digitala resurser att skolornas autonomi förstärks, eller kommer intresset för en starkare politisk styrning av skolan att resa krav på ökad kontroll av vilka slags resurser man använder?

Frågan kan också formuleras sålunda: Hur förändras kraven på transparens och tydlighet i skolan? Vi finner många fall, inte minst inom amerikanskt skolväsende, på hur bruket av digitala tekniker kopplas till frågan om bedömning och utvärdering, assessment. Vi kan tänka oss en liknande utveckling i Sverige. Det mångfald av tekniker och distribuerade resurser som ger elever och lärare helt nya möjligheter till varierade och individualiserade arbetssätt riskerar samtidigt att skapa nya krav på kontroll, transparens och överblick.

Kunskapens ordning

På flera sätt väcker ett omfattande bruk av digitala resurser frågor om hur undervisningens innehåll och kunskapsområden organiseras och kanoniserar. Låt mig här peka på några sådan frågeställningar.

Stoffmängd, överblick och avgränsning

Genom den digitala tekniken finns idag tillgång till i det närmaste oöverblickbara mängder information. En stor del av arbetstiden ägnar elever åt att söka information, istället för att granska och analysera. Vilka tekniker och praktiker kommer att utvecklas i skolorna för att skapa bättre överblick och möjlighet att fokusera på centrala frågeställningar? Vilka slag av nya eller förändrade ämnes- eller områdesavgränsningar och kategoriseringar kommer dessa krav på överblick att skapa? Inte minst kan ringarna på vattnet från sådana resurser som skapas inom högskolor och universitet göras till undersökningsobjekt.

Den flytande materian

Kunskapens halveringstid sägs bli kortare. Framstegen inom biomedicinsk och genteknologisk forskning förändrar sannolikt synen på människan och mänskligt beteende framöver. Under en sedvanlig lärarkarriär på ca 35-40 år kan således de vetenskapliga fundamenten för de ämnen man representerar förändras radikalt. Vilka medel har lärare att förhålla sig till dessa förändringar? Frågan gäller också andra områden – genom den hårda

mediala exploateringen av samtiden och aktualiteter kan vi anta att det kollektiva minnet förändras och påverkas. Jämför exempelvis miljödebatten i slutet på sjuttioalet och idag. Hur förhåller sig skolan till sådana förskjutningar, om den blir mer och mer beroende av digitalt producerade och distribuerade resurser som ofta kan vara skapade av lobbyister och pressure groups?

Detta innebär att diskussionsgrupper, chatsystem och webbresurser som skapats för att driva en linje – alltifrån partisidor till sidor som behandlar enstaka frågor eller som tillhandahåller arbetsmaterial – kan göras till undersökningsmaterial, liksom lärares, elevers och skolledares inställning till och sätt att hantera sådana resurser.

Defacto-sanningar, validitet och källgranskning

Inom mediedebatten har påpekats att konkurrensen mellan tidningar – och deras webbupplagor – och TV-stationer tvingar fram ett hetsigare tempo där faktakontroll och källgranskning ofta får stå tillbaks. Snärtiga formuleringar och djärva rubriker skapar en ytlig och ofta felaktig förståelse för frågor som egentligen är mer komplicerade. Innebär digitalisering av resurser för undervisningsbruk att möjligheter till fördjupning och precisering av problem skapas, eller riskerar vi tvärtom en ytligare hantering av snabba informationsflöden? Uppstår ett slags defacto-sanningar, som nästlar sig in i läromedel och även i den pedagogiska debatten? Vilka möjligheter har skolorna till kritisk granskning och korrigering av sådana defacto-sanningar?

Kunskap i skolan och ”kunskap i världen”

Innebär ökningen av digitala resurser att förhållandet mellan ”skolkunskaper” och ”livskunskaper” förändras? Genom granskningar av läromedel inom ett ämne eller ämnesområde kan en skoldiskurs eller läroboksdiskurs avtäckas och analyseras.²⁵ Ett antal frågor kan ställas med anledning av många digitala läromedels ambition att *inte* likna traditionella läromedel. Skapas ett slags ”anti-diskurs” som tenderar att otydliggöra lärande och kunskapsstoff, eller återställs ordningen med ett nytt slag av tydlighet och överblickbarhet? Kommer vi att framöver se ”läromedelskunskaper” eller uppluckras dessa mer och mer? Kommer skolan – och verktyget läromedel – mer att definieras utifrån vissa igenkännbara arbetssätt än utifrån innehåll?

Läraryrket

Om utvecklingen av digitala resurser fortsätter, både vad gäller teknik och tillämpningar, kommer detta att få konsekvenser för läraryrket. Hur stora och föränderliga informationsmängder hanteras och bearbetas av olika yrkeskategorier kan i sig självt göra till ett forskningsområde, och frågor om teknikutveckling och teknikstöd i detta sammanhang är angelägna.²⁶ Det kan kanske tyckas falla utanför LearnITs forskningsintresse, men att studera hur läraryrket fångar upp och arbetar med frågor om inte bara nya tekniker utan även nya sätt att organisera kunskapssystem och skolarbete torde bli en omfattande uppgift. Denna forskning kan anläggas med ett kritiskt eller distanserat förhållningssätt, men man kan även överväga mer tillämpade ansatser med avsikten att generera nya praktiker i läraryrket, exempelvis genom utbildning av nya lärarkategorier eller specialiseringar mot ”stigfinnare” eller ”kunskapsmäklare”.

²⁵ Exempelen är många, ett mycket läsvärt är Boel Englund (1997): *Skolans tal om litteratur. Om gymnasieskolans litteraturstudium och dess plats i ett kulturellt åter-skapande.*

²⁶ Se exempelvis Anders Boberg (2000): *Tools for Learners and Knowledge Workers.*

Under alla omständigheter bör frågor om digitaliseringens konsekvenser belysas i lärarutbildningen. Inte minst gäller det frågor som poängterats under avsnittet Kunskapens ordning ovan. Kanske kan det varar en uppgift för LearnIT att bidra till att problematisera IT-användningen på ett sätt som gagnar lärares självförståelse.

Förutsättningar och villkor

Ett tredje område värt att uppmärksamma handlar om förutsättningar och villkor för utvecklingen av digitala läromedel. Vilka faktorer, av exempelvis ekonomisk, politisk eller social natur, har påverkat den utveckling mot en hastig digitalisering av utbildningsresurser? På vilka sätt sker denna påverkan? Kan denna utveckling förklaras med uttalade avsikter eller intentioner hos grupper, institutioner och individer, eller är det andra slag av orsakslogik som bättre förklarar dessa sammanhang?

Hur kan utvecklingen mot en ökad digitalisering förstås utifrån exempelvis skolans och högskolans strävan efter ökad autonomi? Innebär digitaliseringen att utbildningssystemet i vid mening skaffar sig verktyg att distansera sig från traditionella former av statlig styrning, eller ökar samtidigt möjligheterna för politisk och administrativ styrning av skola och högskola? Skapas, exempelvis, nya nätverk och kommunikationskanaler som ger skolor möjlighet till andra former av samverkan och samarbete, som inte låter sig regleras på traditionellt sätt?

Digitaliseringen som ett socialt fält

En fråga värd att undersöka är om digitala läromedel eller digitala undervisningsresurser kan förstås som ett socialt fält, där olika grupper och institutioner strider om dominerande positioner. Ett antal sådana institutioner kan snabbt identifieras, som läromedelsförlag, myndigheter, skolor, ämnesintressenter inom högskolor, universitet och ungdomsskolan, privata företag, lärarhögskolor, eldsjälar m.fl. Somliga inom detta område kommer från en teknisk bakgrund, andra från en pedagogisk, ytterligare andra från ekonomiskt eller psykologiskt håll etc. Vi kan alltså anta att det uppstår en konkurrens mellan olika gruppers rätt och möjlighet att uttala sig om digitala resurser i skolan i olika avseenden. I den mediala debatten har ofta tvärsäkra påståenden om kunskap, lärande och undervisning synts och hörts. En studie av den digitaliserade skolan som ett socialt fält gör det möjligt att relatera teman i diskussionen om kunskapsfrågor, lärande och pedagogiska mål till de positioner man intar inom fältet.

Vi kan också tänka oss dessa motsättningar som en kamp mellan olika grupper som vill kunna föreskriva vad skolan *bör* vara, utifrån sociala, ekonomiska eller andra motiv. Det kan gälla universitetens vilja att forma skolan enligt deras arbetssätt och intresseinriktningar, liksom andra gruppers möjlighet att finna avsättning för läromedel och produkter, och politiska ambitioner att forma skolväsendet och verksamheten i något avseende. Skolan ska i så fall förstås som ett område för konkurrens mellan institutioner, en konkurrens som varken skolledare, lärare eller elever kan undandra sig. Det innebär att den ovan antydda frågan om skolans autonomi gentemot andra grupper och institutioner kan problematiseras.

Vidare kan vi se skolan och högskolan som ett konkurrensfält i den meningen att skolorna inbördes utvecklar IT-relaterade strategier som ett sätt att konkurrera om elever, lärare och pedagogisk goodwill. Hypotetiskt kan man förstå satsningar som OCW, Open CourseWare, eller SCIL, Stanford Center for Innovations in Learning, tidigare Stanford Learning Lab på

detta sätt. En fråga är således vilken roll digitala resurser spelar i skolornas och högskolornas strävan att marknadsföra sig själva. Traditionellt kan vi konstatera att sådana tendenser till marknadstänkande i första hand har gällt universitet och högskolor, men att denna utveckling så att säga spritt sig nedåt till gymnasieskolan och mer och mer även i grundskolan, i synnerhet i större kommuner. Men det återstår att undersöka vilken roll digitaliseringen spelar, vilka grupper eller intressenter som driver frågor om digitalisering och med vilka argument. En hypotes kan således vara att en utvecklad lokal strategi beträffande digitala resurser, med omfattande webbresurser, kommunikationssystem och stödfunktioner, samt digitala portföljer till alla elever med mera blir ett sätt för skolor att rekrytera såväl elever som lärare.

Resonemanget kan föras längre. Frågan kan ställas om hur nätverkssamhället kommer att förändra arbetslivet och därmed även på sikt skolan. Inte främst genom nya former, som distribuerad undervisning, utan genom att information kan hämtas och diskussioner föras kring grundläggande frågor utan att detta behöver sanktioneras på det sätt vi är vana vid inom arbetsliv och utbildning. På vilket sätt kan skolans och lärarnas auktoritet urholkas när så mycket av undervisningens underlag är så oöverblickbart och föränderligt? Och hur påverkas skolorna av möjligheten att ingå i olika slag av nätverk där både lärare, forskare, elever och studenter kan ha kontakt med varandra både synkront och asynkront och diskutera och utreda olika frågeställningar som är av betydelse för undervisningen? Alltså –vi har all aledning att fråga oss om det ökande intresset för IT i skolan inte bara är en distributionsfråga utan även ett uttryck för en skolornas och elevernas ökande autonomi, där skol- och elevnätverk och intressegemenskaper kommer att utgöra en allt viktigare förutsättning för exempelvis pedagogisk profilering.

Sammanfattning

Jag föreslår att LearnIT beslutar om ett forskningsprogram om digitala läromedel där något eller några av följande områden prioriteras:

- Teknisk utveckling
- Effekter och konsekvenser
- Villkor för digitala läromedel

I synnerhet det första området kräver stort tekniskt kunnande. Här krävs fortsatta överläggningar med lämpliga institutioner kring centrala teman. Det bör understrykas att i vilket fall bör den LearnIT-initierade verksamheten bedrivas inom institutioner så att kontakt kan has med olika slag av forskning, exempelvis pedagogisk, teknisk och ekonomisk. En förutsättning för framgångsrika resultat är sannolikt att även forskning om exempelvis villkoren för digitaliseringen rymmer ett visst mått av tekniskt kunnande och förtrogenhet med de tekniker som undersöks.

Nätverk för digitala läromedel?

En aspekt på ett forskningsprogram kring digitala läromedel gäller spridningen av kunskaper, erfarenheter och forskningsresultat. Totalt har inom En ny generation läromedel medel satsats motsvarande över 150 arbetsår. En ansenlig mängd arbete har alltså nedlagts inom ett antal olika institutioner. Samtidigt är det påfallande att villkoren skiftar för många av dessa institutioner vad gäller kontakter och möjligheter till informationsutbyte. För en långsiktig

kunskapsutbyggnad och kunskapsspridning bör LearnIT överväga om någon form av nätverk för digitala läromedel kan vara intressant att skapa. Detta bör i så fall vara knutet till några forskningsinstitutioner, och ha som avsikt att främja kontakten mellan forskare och exempelvis aktiva inom lärarutbildning och skolor.

En variant kan vara att skapa en informationsresurs beträffande pågående verksamheter med digitala läromedel, kanske i anslutning till någon annan verksamhet inom KK-stiftelsen. Den behöver i så fall bevakas och skötas av någon eller några som håller löpande kontakt med intresserade parter. Genom denna resurs ska möjlighet finnas för exempelvis lärare och lärarutbildare att kunna komma i kontakt med pågående forskning och utveckling. En sådan resurs kan vara en kombination av 1) en webbresurs som både rymmer en granskad sammanställning över befintliga och användbara digitala läromedelsresurser, tillsammans med pekare till dessa resurser och möjlighet till direktkontakt med ansvariga personer; och 2) konferenser eller seminarier för forskare och producenter kring nya tekniker och system. I ett sådant nätverk bör klyftan mellan högkolan och allmänna skolväsendet överflyglas.

En variant kan också vara att LearnIT initierar konferenser kring detta forskningsprogram vart eller vartannat år, med syftet att dels samråda med exempelvis lärarutbildningar, men även för att etablera och underlätta kontakter mellan olika forskningsmiljöer.